

【特許請求の範囲】

【請求項1】 密閉容器内に圧縮機構と、この圧縮機構の下方に設けた圧縮機構を駆動するための電動機と、この電動機の回転力を圧縮機構部に伝達するためのクランク軸と、密閉容器内の下部に設けたオイル溜めのオイルをクランク軸を通じてクランク軸の軸受部や圧縮機構摺動部に供給する給油機構とを備え、

圧縮機構から吐出されるガスが、圧縮機構の上部の容器内吐出室、この容器内吐出室から圧縮機構の下部に連通させる圧縮機構連通路、この圧縮機構連通路から回転子上部室に続く連絡路、回転子上部室と回転子下部室を連通させるように回転子に設けた回転子通路、回転子下部室、を順次経て電動機下に至り、さらに固定子の下部と上部とを連通させるように固定子または固定子と密閉容器との間に設けられた固定子通路を通して前記連絡路外まわりの固定子上部室に抜けた後、密閉容器の固定子上部室の位置以上の部分に設けられた外部吐出口を通して密閉容器外に吐出されるようにする容器内ガス通路を設けたことを特徴とする密閉型圧縮機。

【請求項2】 外部吐出口は密閉容器の固定子上部室に設けられている請求項1に記載の密閉型圧縮機。

【請求項3】 外部吐出口は密閉容器の圧縮機構上部室に設けられ、この圧縮機構上部室と前記固定子上部室とを連通させるように圧縮機構または圧縮機構と密閉容器との間に圧縮機構上昇連通路が設けられている請求項1に記載の密閉型圧縮機。

【請求項4】 回転子通路の断面積よりも固定子通路の断面積の方が大きい請求項1～3のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項5】 連絡路は回転子通路の形成域よりも広域に形成している請求項1～4のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項6】 回転子通路に回転子の外周に開口する1つまたはそれ以上の外向きの分岐穴を設けてある請求項1～5のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項7】 圧縮機構上昇連通路と固定子通路との軸線は互いに位置ずれしている請求項3に記載の密閉型圧縮機。

【請求項8】 密閉容器内に圧縮機構と、この圧縮機構の下方に設けた圧縮機構を駆動するための電動機と、この電動機の回転力を圧縮機構部に伝達するためのクランク軸と、密閉容器内の下部に設けたオイル溜めのオイルをクランク軸を通じてクランク軸の軸受部や圧縮機構摺動部に供給する給油機構とを備え、

圧縮機構から吐出されるガスが、圧縮機構上部の容器内吐出室、この容器内吐出室と圧縮機構の下部を連通させる圧縮機構連通路、この圧縮機構連通路から回転子上部室まで続くように通路カバーで囲われた連絡路、回転子上部室と回転子下部室を連通させるように回転子に設けた回転子通路、回転子下部室、を順次経て電動機下に至

り、さらに固定子の下部と上部とを連通させるように固定子または固定子と密閉容器との間に設けられた固定子通路を通して前記連絡路外まわりの固定子上部室に抜けた後、密閉容器の固定子上部室の位置以上の部分に設けられた外部吐出口を通して密閉容器外に吐出されるようにする容器内ガス通路を設けたことを特徴とする密閉型圧縮機。

【請求項9】 容器内吐出室は、圧縮機構の上部吐出口を覆うように設けられたマフラーが形成している請求項8に記載の密閉型圧縮機。

【請求項10】 通路カバーは、圧縮機構側から回転子上端の外周に設けられているバランスウエイト内側まで延びている請求項8、9のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項11】 通路カバーは、圧縮機構側から回転子上端に設けられているバランスウエイトの外側まで延びている請求項8、9のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項12】 通路カバーは、クランク軸の軸受部材の外まわりに設けた環状の軸受カバーである請求項8～11のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項13】 軸受カバーは軸受部材との間に圧縮機構連通路の一部を形成している請求項12に記載の密閉型圧縮機。

【請求項14】 通路カバーは、その下端部が固定子とほぼ接するか、あるいは固定子または回転子と近接して、連絡路から固定子通路に流れるガスが途中で外部に流出するのを抑制するシール部を構成している請求項8～13のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項15】 通路カバーは、バランスウエイトが形成している請求項8に記載の密閉型圧縮機。

【請求項16】 密閉容器内に圧縮機構と、この圧縮機構の下方に設けた圧縮機構を駆動するための電動機と、この電動機の回転力を圧縮機構部に伝達するためのクランク軸と、密閉容器内の下部に設けたオイル溜めのオイルをクランク軸を通じてクランク軸の軸受部や圧縮機構摺動部に供給する給油機構とを備え、

圧縮機構から吐出されるガスが、圧縮機構の上部の容器内吐出室、この容器内吐出室と圧縮機構の下部を連通させる圧縮機構連通路、この圧縮機構連通路から回転子上部室まで続くように通路カバーで囲われた連絡路、回転子上部室と回転子下部室を連通させるように回転子に設けた回転子通路、回転子下部室、を順次経て電動機下に至り、さらに固定子の下部と上部とを連通させるように固定子または固定子と密閉容器との間に設けられた固定子通路を通して前記連絡路外まわりの固定子上部室に抜けた後、密閉容器の固定子上部室の位置以上の部分に設けられた外部吐出口を通して密閉容器外に吐出されるようにする容器内ガス通路を設け、回転子下部室に固定子通路からの吐出ガスを衝突させるオイル分離板を設けた

ことを特徴とする密閉型圧縮機。

【請求項17】 分離板と回転子下端との間の空間の円周上の少なくとも一部が側方へ開口している請求項16に記載の密閉型圧縮機。

【請求項18】 分離板はクランク軸との間に通路隙間を形成している請求項17に記載の密閉型圧縮機。

【請求項19】 通路隙間は回転子通路よりも内側にある請求項18に記載の密閉型圧縮機。

【請求項20】 前記連絡路内に圧縮機構およびその軸受部からのオイル排出路が開口している請求項1～19のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項21】 オイル排出路は、前記圧縮機構連通路とは反対の側に設けられている請求項20に記載の密閉型圧縮機。

【請求項22】 密閉容器内に圧縮機構と、この圧縮機構の下方に設けた圧縮機構を駆動するための電動機と、この電動機の回転力を圧縮機構部に伝達するためのクランク軸と、密閉容器内の下部に設けたオイル溜めのオイルをクランク軸を通じてクランク軸の軸受部や圧縮機構摺動部に供給する給油機構とを備えた密閉型圧縮機の気液分離方法であって、圧縮機構から密閉容器内へ吐出されるガスおよび圧縮機構およびその軸受部への供給後のオイルをほぼ拘束して回転子上部室から回転子通路を通して回転子下部室に導くことにより回転子の回転による強制旋回に供して気液の遠心分離を行ない、遠心分離により外側に向かうオイルは固定子の内周に付着して伝い落ち下部のオイル溜めへ滴下させる一方、オイルと分離された冷媒は電動機下部室から固定子または固定子と密閉容器との間の固定子通路を通して前記拘束域外回りの固定子上部室に導き、密閉容器の固定子上部室の位置以上の部分から密閉容器外に吐出させて、オイルと気液分離した冷媒ガスを吐出することを特徴とする密閉型圧縮機の気液分離吐出方法。

【請求項23】 回転子通路を通るオイルにつき、回転子通路から回転子外周に開口する外向きの分岐穴による遠心排出を図る請求項22に記載の密閉型圧縮機の気液分離吐出方法。

【請求項24】 回転子通路から回転子下部室に吐出される冷媒ガスを分離板に衝突させて衝突分離を図る請求項22、23のいずれか1項に記載の密閉型圧縮機の気液分離吐出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、業務用または家庭用、あるいは乗り物用の冷凍空調、あるいは冷蔵庫などに用いられる密閉型圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の密閉型圧縮機は、本実施の形態に係る密閉型のスクロール圧縮機を示す図1を参

照して、密閉容器1内に圧縮機構2、この圧縮機構2の下方に設けた圧縮機構2を駆動するための電動機3と、この電動機3の回転力を圧縮機構2に伝達するためのクランク軸4とを備え、密閉容器1内の下部に設けたオイル溜め5のオイル6をクランク軸4を通じてクランク軸4の軸受部66や圧縮機構2の摺動部に供給する給油機構7とを備えている。

【0003】これによって、オイル6は給油機構7によって重力に逆らって軸受部66や圧縮機構2の摺動部に強制給油されて、円滑な動作を確保しながら、圧縮機構2で圧縮した冷媒ガスを密閉容器1内の電動機3の部分を通して電動機3を冷却した後密閉容器1外に吐出するようにしており、前記軸受部66や圧縮機構2の摺動部に供給した後のオイルが供給圧や重力によって下方に移動しオイル溜め20に自然回収されるようにすることができる。しかし、冷媒ガスは常時オイルと接触してこれを随伴させ、密閉容器から冷凍サイクルに供給される際にオイルを持ち込んでしまい、冷凍サイクル中での配管圧力損失や凝縮器や蒸発器などの熱交換器での熱交換効率の低下をもたらす問題がある。

【0004】これを解消するのに従来、圧縮機構から密閉容器内に吐出した冷媒ガスが電動機を通してそれを冷却しながら密閉容器外に吐出されるまでの冷媒ガスの通路を、オイルの衝突分離や遠心分離が繰り返されるように設計して、密閉容器外に吐出される冷媒ガスにオイルが随伴しないように工夫したり、特開平7-189963号公報が開示しているように軸受部や圧縮機構から電動機部へのオイルの排出経路を、圧縮機構からの吐出冷媒の電動機部への流路から独立して設け、排出オイルは電動機の固定子の上に滴下させた後伝い落ちにより下部のオイル溜めに回収されるようにする一方、冷媒ガスは電動機部の片側に向け吐出して固定子と密閉容器との間の片側の通路を下降して電動機下部に至った後、固定子と回転子との間のエアギャップを上昇して密閉容器外に吐出する整然とした冷媒の流れを作って前記滴下し伝い落ちるオイルを随伴させにくくするようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のどの方式も満足な気液分離はできていない。冷媒ガスの流れによる衝突分離や遠心分離を図る従来の方式は、圧縮機構や電動機の固定子に設ける冷媒通路の設け方によって冷媒ガスの流れを規制して各部との衝突や回転子やバランスウエイトの回転を利用した旋回流が生じるようにするものであるが、冷媒ガスやオイルの流れを拘束し切れず衝突や旋回が不十分であったり、冷媒がその流路や流れの乱れによってオイルと再三接触して随伴させやすかったりして、密閉容器外に吐出する冷媒ガスにオイルが混入することを防止し切れていない。

【0006】また、上記公報に開示のものは、圧縮機構

やその軸受部に供給した後のオイルを集めて取扱うのでオイルが凝集し、電動機に向け流下しないしは滴下し、滴下する場合でもそのオイル滴は大きく、圧縮機構から電動機側に吐出されてくる冷媒ガスに乘じにくく随伴されにくい。しかし、滴下するオイルは電動機の固定子上部のコイル部など複雑な隙間や構造を持った部分に流下しないしは滴下して固定子下部の複雑な隙間や構造を持ったコイル部などへと伝い落ちて電動機下部のオイル溜めに至るので、せっかく独自に取扱われながら冷媒との接触域が長い上に、複雑な隙間および構造を持った固定子上部のコイル部を伝い落ちながらの冷媒ガスとの接触で、伝い落ちるオイルの一部は冷媒ガスにより分散されてその流れに乗じてしまい随伴されるので、やはり、密閉容器外に吐出する冷媒ガスにオイルが混入することを防止し切れていない。

【0007】本発明の目的は、冷媒およびオイルをほぼ拘束して取扱って、十分に気液分離されたガスを吐出することができる密閉型圧縮機およびその気液分離吐出方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の密閉型圧縮機およびその気液分離吐出方法は、密閉容器内に圧縮機構と、この圧縮機構の下方に設けた圧縮機構を駆動するための電動機と、この電動機の回転力を圧縮機構部に伝達するためのクランク軸と、密閉容器内の下部に設けたオイル溜めのオイルをクランク軸を通じてクランク軸の軸受部や圧縮機構摺動部に供給する給油機構とを備えたことを基本構成とする密閉型圧縮機に関するものであり、上記の目的を達成するために、第1の密閉型圧縮機は、圧縮機構から吐出されるガスが、圧縮機構の上部の容器内吐出室、この容器内吐出室から圧縮機構の下部に連通させる圧縮機構連通路、この圧縮機構連通路から回転子上部室に続く連絡路、回転子上部室と回転子下部室を連通させるように回転子に設けた回転子通路、回転子下部室、を順次経て電動機下に至り、さらに固定子の下部と上部とを連通させるように固定子または固定子と密閉容器との間に設けられた固定子通路を通過して前記連絡路外まわりの固定子上部室に抜けた後、密閉容器の固定子上部室の位置以上の部分に設けられた外部吐出口を通過して密閉容器外に吐出されるようにする容器内ガス通路を設けたことを特徴としている。

【0009】このような構成では、まず、圧縮機構の上部の容器内吐出室と、この容器内吐出室と圧縮機構の下部を連通させる圧縮機構連通路とが、圧縮機構およびその軸受部の外回りに位置して、圧縮機構から吐出されるガスを一括して圧縮機構下部の連絡路に吐出させ、連絡路が吐出されてきたガスを回転子上部室に導いて回転子の回転子通路内を通り回転子下部室へ回転子の回転を受けた強い旋回流を持って吐出させる。このように圧縮機構から吐出されたガスを拘束して取扱うことにより、圧

縮機構から吐出されたガスが圧縮機構内や軸受部まわりを経る間にそれらに供給されていたオイルと接触してそれを随伴していても、前記強い旋回流によって気液分離を行ないオイルを外方へ追いやって電動機の固定子の内周に付着させてオイル溜めに近いところでガスから分離し、ガスに乘じる機会がほとんどなく伝い落ちて直ぐ下のオイル溜めに滴下し回収されるようにするので、ガスに随伴しているオイルを効率よく分離することができる。

10 【0010】また、回転子通路を通るガスに随伴しているオイルは回転子の回転による遠心力で回転子通路の外側面に押し付けられてミスト状態から凝集しオイル滴に成長するので、前記遠心分離による気液分離効率をより高めるし、遠心分離されるオイル滴は固定子の内周に押し付けられて凝集しさらに大きく成長して下方のオイル溜めに滴下するので、気液分離後のオイルがオイル溜めに滴下するのに、回転子下部室から電動機下部室に至って後、上向きにユーターンして固定子通路に向かうガスの流れに乗じにくい上、前記ユーターンするガスの流れはユーターン時の遠心力により、随伴しているあるいは随伴しようとするオイルをその重力も手伝って下のオイル溜めに向け振り落としました弾き飛ばす作用をするので、前記遠心分離した、およびまだガス中に残っているオイルの回収率を高めることができる。

20 【0011】さらに、以上のようにしてオイルを分離されたガスは固定子通路を通過して前記軸受まわりにある連絡路のさらに外まわりの固定子上部室に達して、密閉容器の固定子上部室以上の位置にある吐出口から吐出するようになるので、オイルやオイルを随伴しているガスと接触することなくオイルが十分に分離された状態で密閉容器外に吐出することができる。

30 【0012】さらに、また、圧縮機構から吐出されたガスは回転子通路および固定子通路を通過するので、電動機を効率よく冷却することができる。

40 【0013】外部吐出口は密閉容器の固定子上部室に設けられてもよいが、外部吐出口が密閉容器の圧縮機構の上の容器外向け吐出室に設けられ、この容器外向け吐出室と前記固定子上部室とを連通させるように圧縮機構または圧縮機構と密閉容器との間に圧縮機構上昇連通路が設けられていると、ガスが固定子上部室から圧縮機構上昇連通路に入る際に圧縮機構部との間での衝突により、ガス中になお残存していることのあるオイルをさらに分離することができるので、オイルの分離効果が一層向上する。

50 【0014】回転子通路の断面積よりも固定子通路の断面積の方が大きい構成では、遠心分離後密閉容器の上部へ吹き上げるガスの流速を低下させるので、オイルを随伴させる勢力を弱めて残留オイルや新たなオイルを吹き上げにくくし、オイルの分離効果を高めることができる。

【0015】連絡路が回転子通路の形成域よりも広域に形成している構成では、圧縮機構下部に吐出されたガスを回転子通路に導きやすくなるので、吐出ガスの上記拘束による気液分離の確率が高くなりオイルの分離効果が高くなる。

【0016】回転子通路に回転子の外周に開口する1つまたはそれ以上の外向きの分岐穴を設けた構成では、回転子の回転による遠心力で回転子通路の外側に押し付けられるオイルが前記分岐穴を通じ固定子外周に遠心排出されてガスからいち早く分離され固定子の内周に大きな

10

オイル滴とし付着して伝い落ちるようになり、ガスが回転子通路から回転子下部室に吐出されて遠心分離されるのと併せ、オイルの分離効果を高めることができる。

【0017】室外吐出室と固定子上部室とを連通させる圧縮機構上昇連通路と固定子連通路との軸線が互いにずれている構成では、固定子通路から固定子上部室に吐出されたガスが圧縮機構上昇通路に入るときの圧縮機構部との衝突を逃げなく強く行なわせるので、オイル分離効果を高めることができる。

【0018】第2の密閉型圧縮機は、圧縮機構から吐出されるガスが、圧縮機構上部の容器内吐出室、この容器内吐出室から圧縮機構の下部に連通させる圧縮機構連通路、この圧縮機構連通路から回転子上部室まで続くように通路カバーで囲われた連絡路、回転子上部室と回転子下部室を連通させるように回転子に設けた回転子通路、回転子下部室、を順次経て電動機下に至り、さらに固定子の下部と上部とを連通させるように固定子または固定子と密閉容器との間に設けられた固定子通路を通して前記連絡路外まわりの固定子上部室に抜けた後、密閉容器の固定子上部室の位置以上の部分に設けられた外部吐出

20

30

口を通して密閉容器外に吐出されるようにする容器内ガス通路を設けたことを特徴としている。

【0019】このような構成では、圧縮機構から吐出されるガスを一括して圧縮機構下部の連絡路に吐出させ、連絡路が吐出されてきたガスを電動機の回転子上部室に導いて回転子の回転子通路内を通り回転子下部室へ回転子の回転を受けた強い旋回流を持って吐出させるのに、連絡路を通路カバーが形成して内外を仕切るので、第1の密閉型圧縮機に比して、圧縮機構からのガスを回転子上部空間に案内して回転子通路に入るように拘束しやす

40

く、前記回転子の回転と旋回流とによるオイル分離を回避するガスの流れをなくしてオイル分離効果を高めることができるし、遠心分離後固定子上部空間に吹き上げ密閉容器外に吐出されるガスがオイル分離前のガスや連絡路内側に位置する軸受部からのオイルと接触するのを防止して新たにオイルが混入しないようにして吐出するガスのオイル分離効果を高めることができる。

【0020】容器内吐出室が、圧縮機構の上部吐出口を覆うように設けられたマフラーにて形成されている構成では、圧縮機構上部室を利用した消音作用が得られるの

50

に併せ、遠心分離後に固定子上部室に吹き上げたガスを圧縮機構部に衝突させてオイルを分離し圧縮機構上昇通路を通じて圧縮機構上部室に導き密閉容器外に吐出する場合、このオイル分離後密閉容器外に吐出するガスが圧縮機構から吐出されるオイル分離前のガスと接触するのを防止してオイル分離効果を高めることができる。

【0021】通路カバーが、圧縮機構側から回転子上端の外周に設けられているバランスウエイト内側まで延びている構成、および、圧縮機構側から回転子上端に設けられているバランスウエイトの外側まで延びている構成では、圧縮機構から吐出されるガスを回転子通路にまで導く拘束性が増大し、その分オイル分離効果を高めることができる。

【0022】通路カバーが、クランク軸の軸受部材の外まわりに設けた環状の軸受カバーであると、圧縮機構部およびその軸受部に供給されたオイルを通路カバーが形成する連絡路内に集めて吐出ガスとともに前記遠心分離に供されるように拘束することができ、かつ、遠心分離後に固定子上部室に吹き上げて密閉容器外に吐出されるガスが軸受部からのオイルやオイルを随伴している遠心分離前のガスと接触して新たにオイルを随伴するようなことを回避し、オイル分離効果を高めることができる。

【0023】軸受カバーが軸受部材との間に圧縮機構連通路の一部を形成している構成では、圧縮機構から吐出され圧縮機構連通路を通じて圧縮機構下部に至ったガスを回転子上部空間に対応する密閉容器中央部の連絡路に導くのに軸受部材の外面を利用して通路を形成しやすい。

【0024】通路カバーが、その下端部が固定子とほぼ接するか、あるいは固定子または回転子と近接して、連絡路から回転子通路に流れるガスが途中で外部に流出するのを抑制するシール部を構成した構成では、ガスおよびオイルを遠心分離に供する拘束性をさらに高めてオイルの分離効果を高めることができる。

【0025】通路カバーは、バランスウエイトが形成するようにもできる。

【0026】第3の密閉型圧縮機は、圧縮機構から吐出されるガスが、圧縮機構の上部の容器内吐出室、この容器内吐出室から圧縮機構の下部に連通させる圧縮機構連通路、この圧縮機構連通路から回転子上部室まで続くように通路カバーで囲われた連絡路、回転子上部室と回転子下部室を連通させるように回転子に設けた回転子通路、回転子下部室、を順次経て電動機下に至り、さらに固定子の下部と上部とを連通させるように固定子または固定子と密閉容器との間に設けられた固定子通路を通して前記連絡路外まわりの固定子上部室に抜けた後、密閉容器の固定子上部室の位置以上の部分に設けられた外部吐出口を通して密閉容器外に吐出されるようにする容器内ガス通路を設け、回転子下部室に固定子通路からの吐出ガスを衝突させるオイル分離板を設けたことを特徴と

している。

【0027】このような構成では、回転子通路から回転子下部室に吐出された直後のガスを分離板に強く衝突させて、随伴しているオイルをよく分離し、またオイルのミストを液滴化しかつ成長させて直ぐ旋回による遠心分離に供することにより、また、分離板が回転子下部室に吐出されたガスの旋回領域を扁平に狭めて旋回速度を上げ遠心分離作用を高めることにより、第1、第2の密閉型圧縮機に比し、オイルの分離効果を高めることができる。

【0028】分離板と回転子の下端との間の空間の円周上の少なくとも一部が側方へ開口していれば遠心分離ができ、バランスウエイトによって部分的に塞がれるようなことがあってもよい。

【0029】分離板がクランク軸との間に通路隙間を形成している構成では、オイルと遠心分離されるガスをオイルの遠心分離方向とほぼ直角の中央部にある通路隙間を通じて電動機下部室に吐出することを促進し、遠心分離されるオイルが電動機下部室に吐出するガスに随伴するのを防止しやすくなるのでオイルの分離効果を高めることができる。

【0030】通路隙間が回転子通路よりも内側にある構成では、通路隙間が回転子通路から回転子下部室に吐出されたガスが分離板との衝突を回避するバイパスとなるのを防止して、オイルの分離板による衝突分離効果が低下しないようにすることができる。

【0031】前記連絡路内に圧縮機構およびその軸受部からのオイル排出路が開口している構成では、圧縮機構部およびその軸受部に供した後のオイルが連絡路外に流れてオイル分離後に密閉容器外に吐出されるガスと接触するのを防止しやすいので、オイルの分離効果を高めることができる。

【0032】オイル排出路が、前記圧縮機構連通路とは反対の側に設けられている構成では、連絡路に流下し、または滴下するオイルが圧縮機構連通路から圧縮機構下部に吐出し連絡路に流れるガスによって飛散され、ミスト化するのを防止して、ガスと合わせて取扱いながらガスとの分離効率を高められる。

【0033】上記第1～第3の密閉型圧縮機における作用は、以下のような密閉型圧縮機の気液分離吐出方法の発明としても実現することができる。その密閉型圧縮機の気液分離方法は、圧縮機構から密閉容器内へ吐出されるガスおよび圧縮機構およびその軸受部への供給後のオイルをほぼ拘束して回転子上部室から回転子通路を通して回転子下部室に導くことにより回転子の回転による強制旋回に供して気液の遠心分離を行ない、遠心分離により外側に向かうオイルは固定子の内周に付着し伝い落ちるようにして直ぐ下のオイル溜めに滴下させる一方、オイルと分離された冷媒は電動機下部室から固定子または固定子と密閉容器との間の固定子通路を通して前記拘束

の領域外の固定子上部室に導き、密閉容器の固定子上部室の位置以上の部分から密閉容器外に吐出させて、オイルと気液分離した冷媒ガスを吐出することを特徴としている。

【0034】この場合も、回転子通路を通るオイルにつき、回転子通路から回転子外周に向け分岐した分岐穴による遠心排出を図ることができるし、回転子通路から回転子下部室に吐出される冷媒ガスを分離板に衝突させて衝突分離を図ることもできる。

10 【0035】本発明のそれ以上の目的及び特徴は、以下の詳細な説明及び図面によって明らかになる。本発明の各特徴は、可能な限りにおいて、それ単独で、あるいは種々な組み合わせで複合して用いることができる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明における実施の形態に係る密閉型圧縮機およびその気液分離吐出方法について図を参照しながら説明し、本発明の理解に供する。

20 【0037】本実施の形態は縦型でスクロール式の圧縮機構を内蔵した冷凍サイクル用の密閉型圧縮機の場合の一例であり、圧縮対象は冷媒ガスである。しかし、本発明はこれに限られることはなく、ロータリ式の圧縮機構など各種の圧縮機構をそれを駆動する電動機とともに密閉容器内に内蔵したガス一般を対象として圧縮し、圧縮機構が密閉容器内を上下に仕切り、その下部に電動機を収容する密閉型圧縮機であればその全般に適用して有効であり、本発明の範疇に属する。

30 【0038】本実施の形態の密閉型圧縮機は図1～図3に示すように、密閉容器1内に溶接や焼き嵌めなどして固定したクランク軸4の主軸受部材11と、この主軸受部材11上にボルト止めした固定スクロール12との間に、固定スクロール12と噛み合う旋回スクロール13を挟み込んでスクロール式の圧縮機構2を構成し、旋回スクロール13と主軸受部材11との間に旋回スクロール13の自転を防止して円軌道運動するように案内するオルダムリングなどによる自転規制機構14を設けて、クランク軸4の上端にある主軸部4aにて旋回スクロール13を偏心駆動することにより旋回スクロール13を円軌道運動させ、これにより固定スクロール12と旋回スクロール13との間に形成している圧縮室15が外周側から中央部に移動しながら小さくなるのを利用して、密閉容器1外に通じた吸入パイプ16および固定スクロール12の外周部の吸入口17から冷媒ガスを吸入して圧縮していき所定圧以上になった冷媒ガスは固定スクロール12の中央部の吐出口18からリード弁19を押し開いて密閉容器1内に吐出させることを繰り返す。

40 【0039】クランク軸4の下端は密閉容器1の下端部のオイル溜め20に達して、密閉容器1内に溶接や焼き嵌めして固定された副軸受部材21により軸受され、安定に回転することができる。電動機3は主軸受部材11と副軸受部材21との間に位置して、密閉容器1に溶接

50

1 1

や焼き嵌めなどして固定された固定子3 aと、クランク軸4の途中の外まわりに一体に結合された回転子3 bとで構成され、回転子3 bの上下端面の外周部分にはピン2 2により止め付けられたバランスウェイト2 3、2 4が設けられ、これにより回転子3 bおよびクランク軸4が安定して回転し、旋回スクロール1 3を安定して円軌道運動させることができる。

【0040】給油機構7はクランク軸4の下端で駆動されるポンプ2 5によってオイル溜め2 0内のオイル6をクランク軸4を通縦しているオイル供給穴2 6を通じて

圧縮機構2の各部の軸受部6 6や圧縮機構2の各摺動部に供給する。供給後のオイル6は供給圧や重力によって逃げ場を求めるようにして軸受部6 6を通じ主軸受部材1 1の下に流出して滴下し、最終的にオイル溜め2 0に回収される。

【0041】しかし、実際には既述したように、圧縮機構2から吐出される図1に破線矢印で示す冷媒ガス2 7には圧縮機構2内で接触したオイル6を随伴させていたり、上記主軸受部材1 1の下に滴下してくる供給後のオイル6を飛散させて随伴させたりして、従来これを

十分に分離できず密閉容器1外に吐出する冷媒ガスとともにオイルも吐出されてしまう問題がある。

【0042】図1～図3に示す各実施の形態はこのよう

な問題を解消するために、圧縮機構2から吐出される冷媒ガス2 7が、圧縮機構2の上部の容器内吐出室3 1、この容器内吐出室3 1と圧縮機構2の下部を連通させる圧縮機構連通路3 2、この圧縮機構連通路3 2から回転子上部室3 3に続く連絡路3 4、回転子上部室3 3と回転子下部室3 5を連通させるように回転子3 bに設けた回転子通路3 6、回転子下部室3 5、を順次経て電動機3の下に至り、さらに固定子3 aの下部と上部とを連通させるように固定子3 aまたは固定子3 aと密閉容器1との間に設けられた固定子通路3 7を

通って前記連絡路3 4の外まわりの固定子上部室3 8に抜けた後、密閉容器1の固定子上部室3 8の位置以上の部分に設けられた外部吐出パイプ3 9を

10

20

30

40

50

1 2

わりを経る間にそれらに供給されていたオイル6と接触してそれを随伴していても、前記強い旋回流Bによって気液分離を行ないオイル6を外方へ追いやって固定子3 aの内周に付着させてオイル溜め2 0に近いところで冷媒ガス2 7から実線矢印で示すように効果的に分離し、以降分離したオイル6は伝い落ちながら直ぐ下のオイル溜めに滴下して、冷媒ガス2 7に乗じる機会がほとんどなしに回収されるようにするので、冷媒ガス2 7に随伴しているオイル6を効率よく分離し回収することができる。

【0045】また、回転子通路3 6を通る冷媒ガス2 7に随伴しているオイル6は回転子3 bの回転による遠心力で回転子通路3 6の外側面に押し付けられてミスト状態から凝集しオイル滴に成長するので、前記遠心分離による気液分離効率をより高めるし、遠心分離されるオイル滴は固定子3 aの内周に押し付けられて凝集しさらに大きく成長して下方のオイル溜め2 0に滴下するので、気液分離後のオイル6がオイル溜め2 0に滴下するのは、回転子下部室3 5から電動機下部室4 1に至って後、上向きにユーターンして固定子通路3 7に向かう冷媒ガス2 7の流れCに乗りにくい上、前記ユーターンする冷媒ガス2 7の流れCはユーターン時の遠心力により、随伴しているあるいは随伴しようとするオイル6をその重力も手伝って下のオイル溜め2 0に向け振り落とし、また弾き飛ばす作用をするので、前記遠心分離した、また冷媒ガス2 7中になお残っているオイル6の回収率を高めることができる。

【0046】以上のようにしてオイル6を分離された冷媒ガス2 7は、固定子通路3 7を

通って前記軸受部6 6まわりにある連絡路3 4のさらに外まわりの固定子上部室3 8に達して、密閉容器1の固定子上部室3 8の位置以上の部分にある外部吐出パイプ3 9から密閉容器1外に吐出するので、オイル6を随伴している冷媒ガス2 7と接触することなくオイルが十分に分離された状態で密閉容器1外に吐出して冷凍サイクルに供給することができる。従って、冷凍サイクル中での配管圧力損失や凝縮器、蒸発器などの熱交換器での熱交換効率の低下を防止することができる。しかも、圧縮機構2から吐出された冷媒ガス2 7は回転子通路3 6および固定子通路3 7を通るので、電動機3を効率よく冷却することができる。

【0047】外部吐出パイプ3 9は密閉容器1の固定子上部室3 8に設けられてもよいが、外部吐出パイプ3 9を図示するように密閉容器1の圧縮機構2の上の圧縮機構上部室4 2に設け、この圧縮機構上部室4 2と前記固定子上部室3 8とを連通させるように圧縮機構2または圧縮機構2と密閉容器1との間に圧縮機構上昇連通路4 3を設けていることにより、冷媒ガス2 7が固定子上部室3 8から圧縮機構上昇連通路4 3に入る際に圧縮機構2部との間での衝突により、冷媒ガス2 7中になお残存しているオイル6をさらに分離することができるので、

13

オイル6の分離効果が一層向上する。

【0048】また、回転子通路36の総断面積よりも固定子通路37の総断面積の方が大きくなるようにしてある。これにより、遠心分離後に固定子上部室38へ吹き上げる冷媒ガス27の流速を低下させるので、オイル6を随伴させる勢力を弱めて残留しておりあるいは新たに接触するオイル6を吹き上げにくくし、オイル6の分離効果を高めることができる。

【0049】さらに、圧縮機構上昇連通路43と固定子通路37との軸線が互いにずれるようにしている。これにより、固定子通路37から固定子上部室38に吐出された冷媒ガス27が圧縮機構上昇連通路43に入るときの圧縮機構2部との衝突を逃げなく強く行なわせるので、オイル分離効果を高めることができる。このため、軸線の位置ずれは大きいほどよく、図示はしていないが円周方向に位置ずれさせるとずれ量を大きく設定することができる。

【0050】容器内吐出室31は図示するように、圧縮機構2の上部吐出口18を覆うように設けられたマフラー50にて形成している。これにより、圧縮機構上部室42を利用した消音作用が得られるのに併せ、遠心分離後に固定子上部室38に吹き上げた冷媒ガス27を圧縮機構2部に衝突させてオイル6をさらに分離し圧縮機構上昇連通路43を通じて圧縮機構上部室42に導き密閉容器1外に吐出する上記構造において、このオイル分離後に密閉容器1外に吐出する冷媒ガス27が圧縮機構上部室42内で圧縮機構2から吐出されるオイル分離前の冷媒ガス27と接触するのを防止してオイル分離効果を高めることができる。

【0051】前記連絡路34は冷媒ガス27の流路を決められれば開放型でもよいが、本実施の形態では図に示すように通路カバー51で囲って形成してある。これにより、連絡路34が圧縮機構2の下部に吐出された冷媒ガス27を確実に拘束して回転子通路36に導きやすくなるので、吐出冷媒ガス27の上記拘束による気液分離の確率が高くなりオイルの分離効果が高くなる。また、通路カバー51は連絡路34の内外を仕切っていて、オイルを分離され固定子上部室38に吐出されてくる冷媒ガス27がオイル分離前の冷媒ガス27と接触したり軸受部66から流下してくるオイル6と接触したりするのを防止するので、密閉容器1外に吐出されるまでに新たにオイル6を随伴させるようなことをなくしてオイル分離効果を高めることができる。冷媒ガス27の連絡路34による拘束は連絡路34が圧縮機構連通路32から回転子通路36に続くようにするのが好適である。

【0052】この意味で、通路カバー51が図1に示す場合のように、その下端部が固定子3aとほぼ接するか、あるいは固定子3aまたは回転子3bと近接して、連絡路34から回転子通路36に流れる冷媒ガス27が途中で外部に流出するのを抑制するシール部を構成する

14

ことにより、冷媒ガス27およびオイル6を遠心分離に供する拘束性をさらに高めてオイル6の分離効果を高めることができる。

【0053】通路カバー51が、図2に示すように圧縮機構2側から回転子3bの上端の外周に設けられているバランスウエイト23の内側まで延びている構成、および、図3に示すように圧縮機構2側からバランスウエイト23の外側まで延びていることによっても、圧縮機構2から吐出される冷媒ガスを回転子通路36にまで導く拘束性が増大し、その分オイル分離効果を高めることができる。

【0054】特に、通路カバー51は主軸受部材11の外まわりに設けた環状の軸受カバーとしてあり、圧縮機構2部およびその軸受部66に供給されたオイル6を通路カバー51が形成する連絡路34内に集めて冷媒ガス27とともに前記遠心分離に供されるように拘束することができ、かつ、遠心分離後に固定子上部室38に吹き上げて密閉容器1外に吐出される冷媒ガス27がオイル6を随伴している遠心分離前の冷媒ガス27と接触して新たにオイル6を随伴するようなことを回避し、オイル分離効果を高めることができる。

【0055】通路カバー51は主軸受部材11にフランジ部51a1をボルト止めした金属製の軸受カバー51aとこの軸受カバー51aの内周に形成している下向きの筒部51a2に継ぎ足した絶縁材料よりなる筒カバー51bとで構成している。特に、図1～図3に示すように通路カバー51が主軸受部材11との間に圧縮機構2の圧縮機構連通路32の一部を形成するのに金属製の軸受カバー51aは耐久性において好適であり、このような通路構成では、圧縮機構2から吐出され圧縮機構連通路32を通じて圧縮機構2の下部に至った冷媒ガス27を回転子上部室33に対応する密閉容器1の中央部の連絡路34に導くのに主軸受部材11の外周を利用して通路を形成しやすい。また、通路カバー51が図1、図3に示すように固定子3aのコイル部3cに接触し、また近接する場合にその部分が絶縁性の筒カバー51bであることにより互いの電気的な影響がなくなるので好適である。筒カバー51bの材料としてはPETやテフロン（登録商標）製のシートなどがあり、これらはかさ張らないしコイル部3cと接触してもそれを傷めない利点がある。

【0056】しかし、通路カバー51は、図示しないがバランスウエイト23によって形成することもでき、これによると、通路カバー51を設けるのに特別な部材および取り付け構造が不要となる。

【0057】さらに、図1～図3に示すように、回転子下部室35に回転子通路36から吐出される冷媒ガス27を衝突させてオイル6を分離する分離板61を設けている。分離板61は円形でバランスウエイト24と共にバランスウエイト24をスペーサとして回転子3bに取

りつけられている。これにより、回転子通路36から回転子下部室35に吐出された直後の冷媒ガス27が分離板61に強く衝突して、随伴しているオイル6をよく分離し、またオイル6のミストを液滴化しかつ成長させて直ぐ旋回による遠心分離に供することにより、また、分離板61が回転子下部室35に吐出された冷媒ガス27の旋回領域を扁平に狭めて旋回速度を上げ遠心分離作用を高めることにより、オイル6の分離効果を高めることができる。

【0058】分離板61と回転子3bの下端との間の空間の円周上の少なくとも一部が側方へ開口していれば遠心分離ができ、バランスウエイト24によって部分的に塞がれるようなことがあってもよい。

【0059】分離板61はまたクランク軸4との間にガスの通路隙間62を形成しているので、オイル6と遠心分離される冷媒ガス27をオイル6の遠心分離方向とほぼ直角の中央部にある通路隙間62を通じて電動機下部室41に吐出することを促進し、遠心分離されるオイル6が電動機下部室41に吐出する冷媒ガス27に随伴するのを防止しやすくなるのでオイルの分離効果を高めることができる。当然、分離板61と固定子3aの内周との間にも通路隙間が設けられ、遠心分離されたオイル6が固定子3aの内面を伝い落ちるようにする。

【0060】また、前記通路隙間62が図1～図3に示すように回転子通路36よりも内側にあるので、通路隙間62が回転子通路36から回転子下部室35に吐出された冷媒ガス27が分離板61との衝突を回避するバイパスとなるのを防止して、オイル6の分離板61による衝突分離効果が低下しないようにすることができる。

【0061】さらに、図1に示すものは連絡路34内に軸受部66からのオイル排出路63が開口している。これにより、圧縮機構2部およびその軸受部66に供した後のオイル6が連絡路外に流れてオイル分離後に密閉容器1外に吐出される冷媒ガス27と接触するのを防止しやすいので、オイル6の分離効果を高めることができる。

【0062】しかも、このオイル排出路63が、圧縮機構連通路32とは反対の側に設けられているので、連絡路34に流下し、または滴下するオイル6が圧縮機構連通路32から圧縮機構2の下部に吐出し連絡路34に流れる冷媒ガス27によって飛散され、ミスト化するのを防止して、冷媒ガス27と合わせて取扱いながら冷媒ガス27との分離効率を高められる。

【0063】なお、図1に仮想線で示すように回転子通路36に回転子3bの外周に開口する1つまたはそれ以上の外向きの分岐穴64を設けると、回転子3bの回転による遠心力で回転子通路36の外側に押し付けられるオイル6が前記分岐穴64を通じ回転子3bの外周から遠心排出されて冷媒ガス27からいち早く分離され固定子3aの内周に大きなオイル滴をなして付着し伝い落ち

るようになり、冷媒ガス27が回転子通路36から回転子下部室35に吐出されて遠心分離されるのと併せ、オイル6の分離効果を高めることができる。

【0064】

【発明の効果】本発明によれば、上記の説明で明らかなように、圧縮機構からの吐出ガスおよびそれに乗じて随伴している圧縮機構およびその軸受部に供給した後のオイルをほぼ拘束して取扱い、回転子通路を通すことで回転子の回転による強い遠心分離に供して効率のよい遠心分離を行って後、電動機下部室でのガスのユーターンとそれによるオイルの遠心分離を伴い固定子通路から固定子上部室に至らせながら、圧縮機構から回転子通路に入るオイル分離前のガスとの接触を防止して密閉容器外に吐出することが主因となって、電動機部に吐出ガスを回して冷却を図りながらオイルを十分に分離したガスを密閉容器外に吐出し供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る1つの密閉型圧縮機を示す断面図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る今1つの密閉型圧縮機を示す断面図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る別の密閉型圧縮機を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 密閉容器
- 2 圧縮機構
- 3 電動機
- 3a 固定子
- 3b 回転子
- 4 クランク軸
- 6 オイル
- 7 給油機構
- 17 吸入口
- 18 吐出口
- 20 オイル溜め
- 23、24 バランスウエイト
- 27 冷媒ガス
- 31 容器内吐出室
- 32 圧縮機構連通路
- 33 回転子上部室
- 34 連絡路
- 35 回転子下部室
- 36 回転子通路
- 37 固定子通路
- 38 固定子上部室
- 39 外部吐出パイプ
- 41 電動機下部室
- 42 圧縮機構上部室
- 43 圧縮機構上昇連通路
- 40 油回収通路

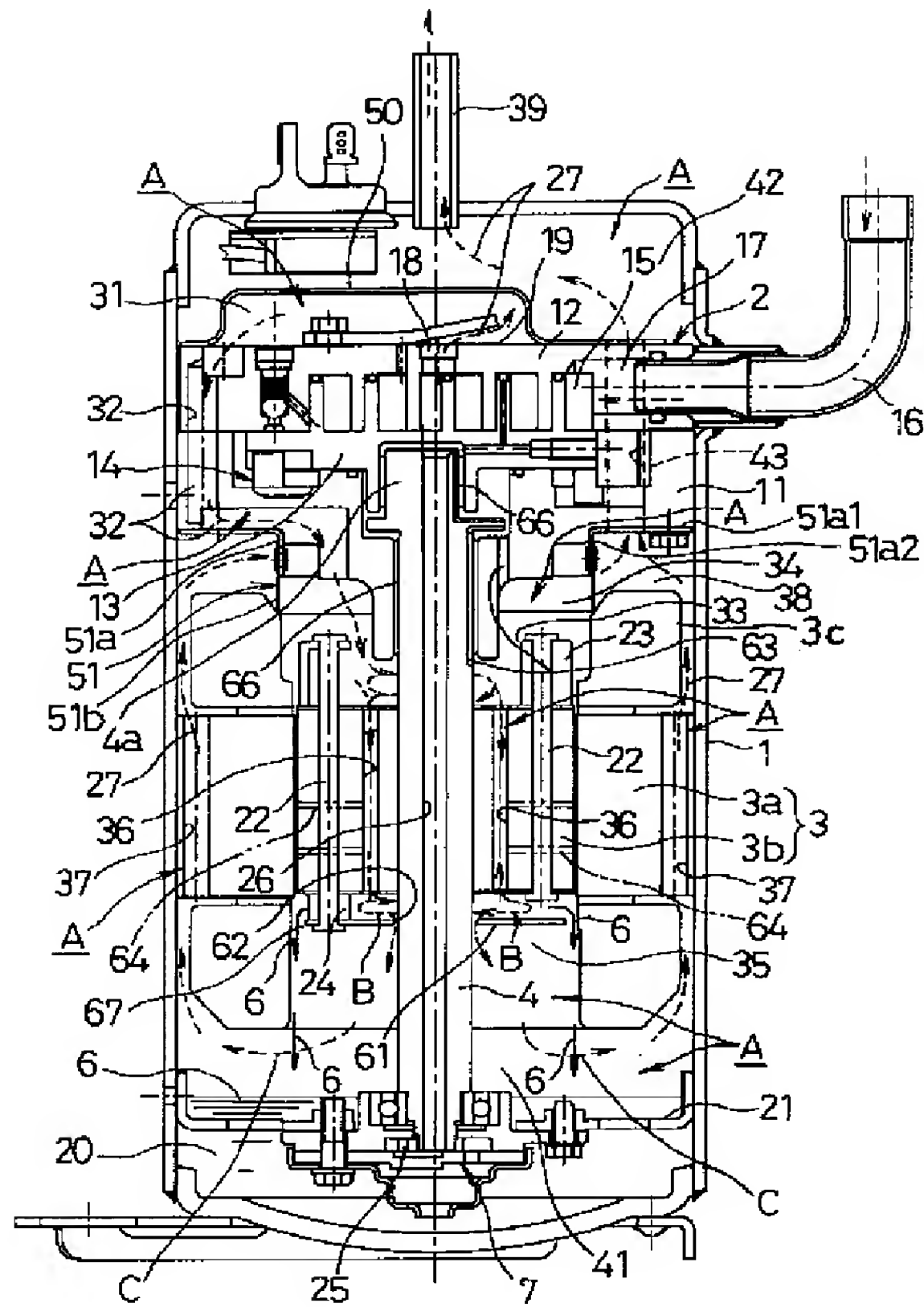
17

18

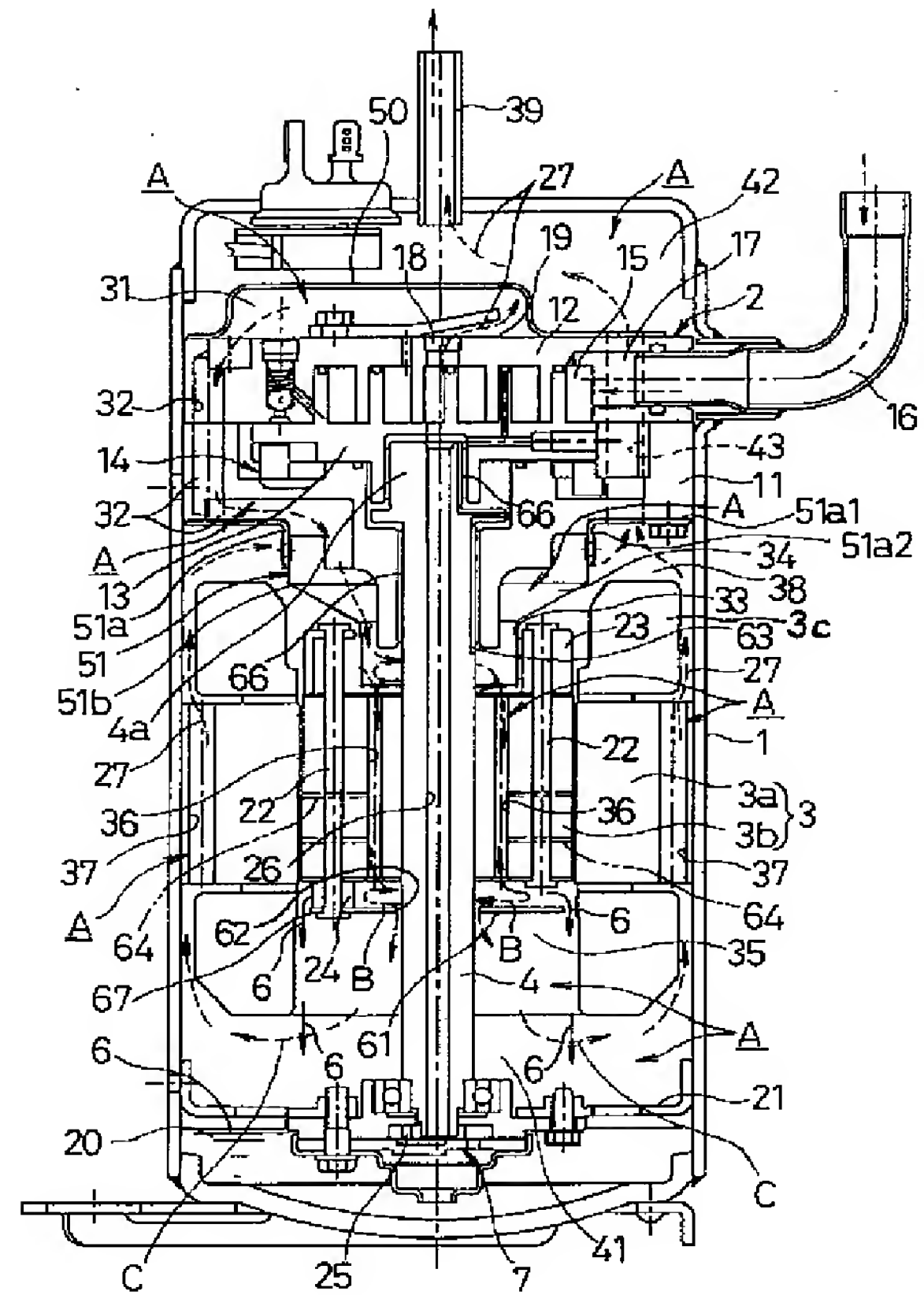
- 50 マフラー
- 51 通路カバー（軸受カバー）
- 61 分離板
- 62 通路隙間

- 63 オイル排出路
- 64 分岐穴
- 66 軸受部

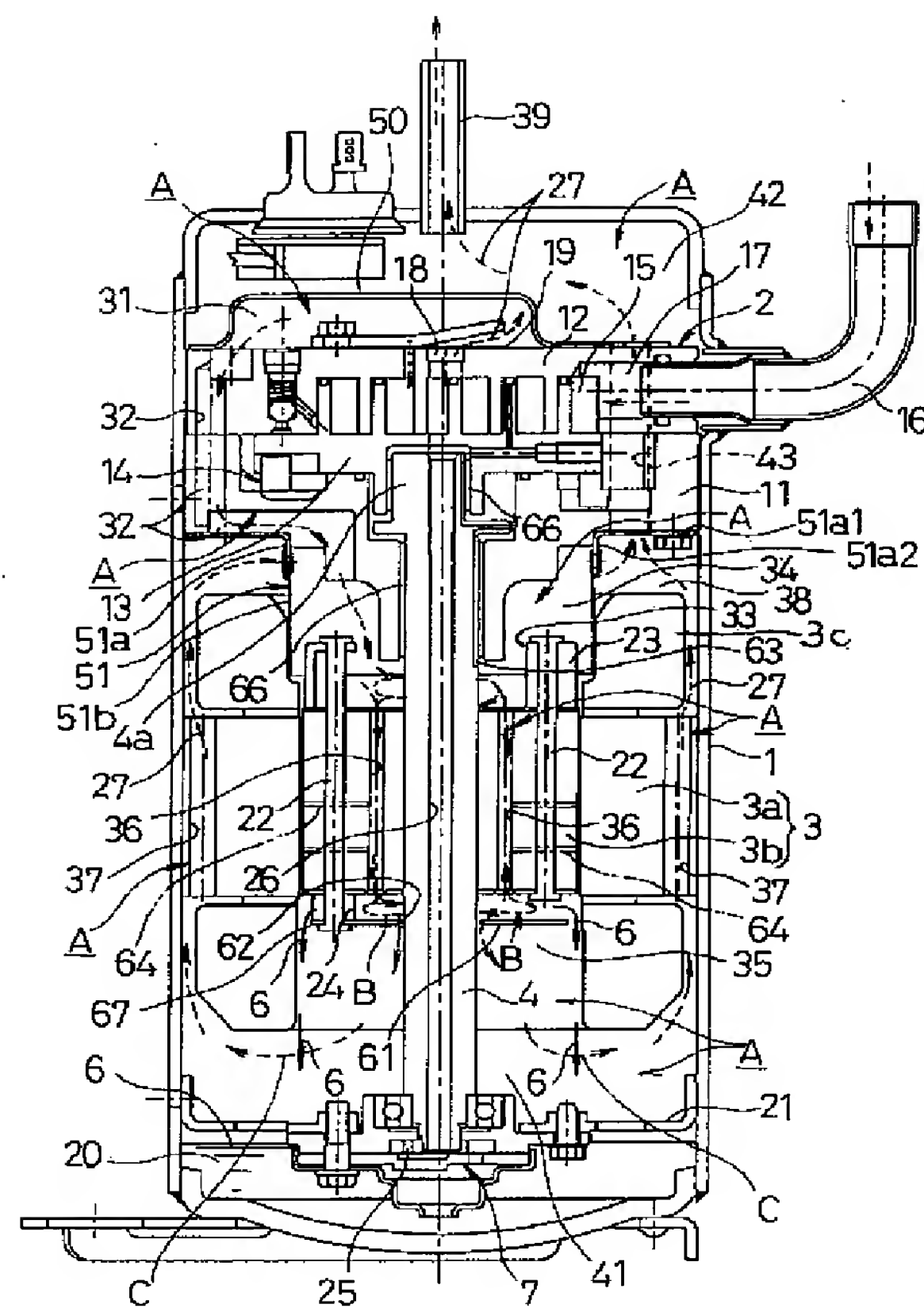
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 定幸
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 芦谷 博正
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 飯田 登
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 作田 淳
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 山本 修一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 澤井 清
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 3H003 AA05 AB03 AC03 AD03 BD07
BD08 BD13 BH06 CA01 CA02
CC11 CD01 CE02 CE03 CF04

PAT-NO: JP02001280252A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001280252 A
TITLE: CLOSED TYPE COMPRESSOR
AND ITS GAS-LIQUID
SEPARATION AND
DISCHARGE METHOD
PUBN-DATE: October 10, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KONO, HIROYUKI	N/A
MORIMOTO, TAKASHI	N/A
YAMADA, SADAYUKI	N/A
ASHITANI, HIROMASA	N/A
IIDA, NOBORU	N/A
SAKUTA, ATSUSHI	N/A
YAMAMOTO, SHUICHI	N/A
SAWAI, KIYOSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000098020

APPL-DATE: March 31, 2000

INT-CL (IPC): F04B039/04 , F04B039/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To discharge gas sufficiently gas-liquid separated by handling refrigerant and oil by roughly constraining them.

SOLUTION: An original purpose is performed by centrifugally separating gas and liquid by applying forced revolution by rotation of a rotator 3b to discharge gas 27 from a compression mechanism 2 and oil 6 after supplied to the compression mechanism 2 and its bearing part 66 by introducing them to a rotator lower part chamber 35 through a rotator passage 36 from a rotator upper part chamber 33 by roughly constraining them, introducing the gas 27 separated from the oil to stator upper part chamber 38 out of the constrained region through a stator passage 37 from an electric motor lower part chamber 41 and discharging it out of a closed container 1 from a part above a position of the stator upper part chamber 38 of the closed container 1.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO